Youssuf Elfarmawy

Surveying course

YOUSSUF Elfarmawy

Email : youssuf.elfarmawy@gmail.com
Facebook : youssuf.elfarmawy@live.com
Phone : 01112550515
Website : youssufelfarmawy.wordpress.com

لا تنسونـــا صالح الدُعـــــــــــاء

Structural deformation
VL & HZ

و ذلك لمعرفة مقدار الـ deformation الحادث ، و هل هو آمن أم لا .

Types of structural deformation :

1- Vertical deformation (settlement) ((H)) .
2- Horizontal deformation (Inclination) ((E , N)) .

1- Vertical deformation (settlement) :

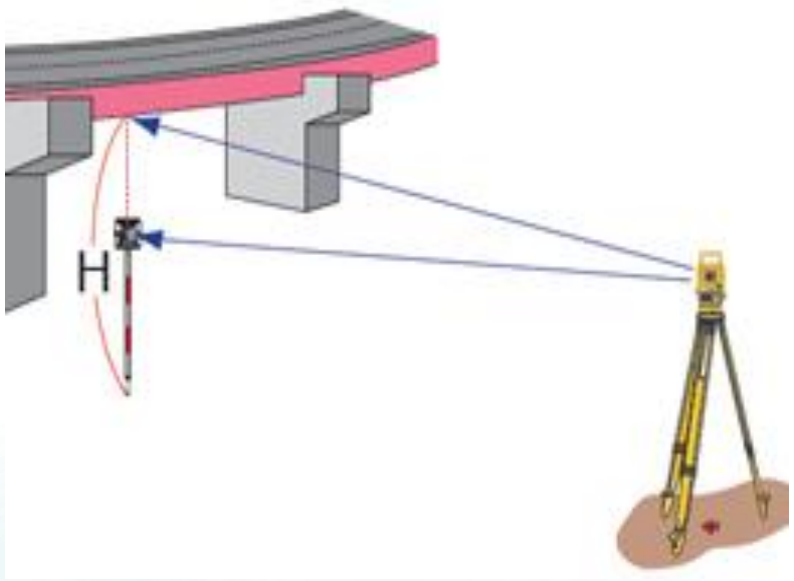
و تظهر خطورتها في حالة الأحمال الحيّة العالية مثل الكباري ، ونتيجة لظهور المشاكل بالمنشأت أصبح لا يتم صرف أي مبلغ بعد 50 % من المبلغ المُستحق للمقاول إلا بعد انتهاء المبنى و استلام شهادة صلاحية من مُهندس استشاري ، و بعد عام 1992 أصبحت هذه الشهادة مطلوب أخذها من مُهندس استشاري مدني مساحة .

*عند وصول المُهندس إلى موقع المُنشأ يقوم بالتالي :

Loading test :

إذا هبط الكوبـري مثلًا أثناء التحميل 0.1 سم ثُم عاد مـرة أخرى لوضعه الطبيعي بعد إزالة الحمـــل لا يكـون هُناك مُشكلـة و هو ما يُسمّى Elastic deformation ، لكن تظهر المُشكلة إذا لم يعُد الهبوط مرة أخرى و هو ما يُسمى Plastic deformation .

Youssuf Elfarmawy



سيتم عمل الاختبار لكُل باكية ، حيث يكون لكُل باكية في الكوبري Test point .

سيتم عمل الجدول التالي لحالات التحميل المطلوبة أثناء إجراء الاختبار كالتـــالي :

Case of loading	Level	Case
Initial	9.129	سيتم تحميل الكوبري بأحمال التصميم و ذلك بوضع مقطورات تمثّل الحمل التصميمي .
Just after construction	9.127	سيتم ترك الأحمال على الكوبري لمدة ساعة ثم نرصد
1 hr after loading	9.125	نلاحظ أن الرقم مازال يقل لذلك ننتظهر ساعة أخرى و نرصد
2 hr after loading	9.124	نلاحظ أن الرقم مازال يقل لذلك ننتظهر ساعة أخرى و نرصد
3 hr after loading	9.124	نلاحظ ثبات الرقم لذلك لن ننتظر ساعة أخرى ، و إذا كان الرقم مازال يتغير ننتظر ساعة أخرى بحد أقصى 8 ساعات
Just after load removal	9.126	سيتم إزالة الحمل من الكوبري بإزالة الكوبري و نرصد
1 hr after load removal	9.127	مازال الرقم يتغير لذلك ننتظر ساعة أخرى و نرصد
2 hr after load removal	9.128	ما زال الرقم يتغير لذلك ننتظر ساعة أخرى و نرصد ، و ذلك بحد أقصى فترة التحميل و التي كانت هُنا 3 ساعات .

*إذا حدث فارق في نهاية الاختبار بين أول و أخر رصدة Initial & -- hr after load removal يكون هذا الفارق على هيئة Deformation دائم فيما يُسمى بـ Permanent deformation .

*في حالة التحميل Just after load removal إذا ظهر أن الـ Level مازال ينخفض فهذا معناه أن الكوبري مازال يحـدُث له Deformation رغم إزالة الحمل ، و هذا معناه أن الكوبري ينهار و لذلك يتوجّب الإخلاء الفوري للكوبري و هذا مثل المثال التالي :

3 Hr after loading , the level = 9.124

Just after load removal , the level = 9.123

و بالتالي الـ Deformation مُستمر رغم إزالة الحمل لذلك سينهار الكوبري .

* بعض الحالات التي تم رصدها و مُطالب بالحُكم على الكوبري من خلالها :

توقيت الرصدة	الكوبري (1)	الكوبري (2)	الكوبري (3)
Initial	11.214	39.111	22.126
Just after loading	11.213	39.111	22.128
1 hr after loading	11.211	39.111	22.119
2 hr after loading	11.209	39.111	22.120
Just after load removal	11.207	39.111	22.125
1 hr after load removal	11.206	39.111	22.125

تحتاج هذه الرصدات إلى مُهندس لديه خبرة لأنها رصدة عند لحظة مُعينة .

هُناك خطأ في الرصد لأنه بعد وضع الحمل يقل **Deflection** بدلًا من أن يثبت أو يزيد .

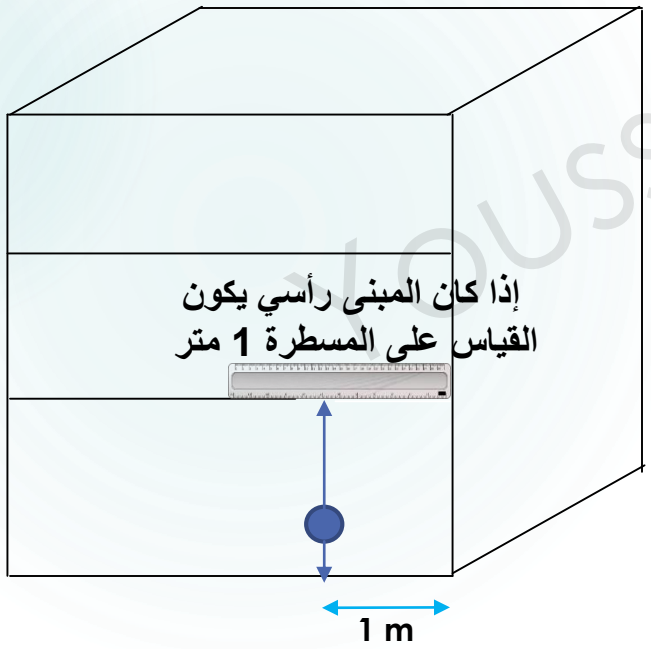
Safe but waste لأنه لم يحدُث أي **Deflection** رغم تحميل الكوبري.

سيحدُث انهيار للكوبري لأنه بعد إزالة الحمل مازال هُناك **Deflection**

2- Horizontal deformation (Inclination) :

*يكون المبنى رأسي إذا كانت إحداثيات **(E , N)** للدور الأرضي هي نفسها للدور الأخير .
*تظهر المُشكلة إذا اختلفت إحداثيات **(E , N)** بين الدور الأول و الأخير ، و بالتالي يكون هُناك ميل و بالتالي مطلوب حساب هذا الميل .
*إذا حدث ميل لعقار فيكون أفضل شئ قد يحدُث هو أن القواعد تستطيع تحمُّل الـ **moment** الناتج عن ميل العقار و الذي لم يكُن مأخوذًا في الاعتبار عند التصميم .

A- using optical plummet :



*جهاز به منظار تسامُت و منظار تسامُت مقلوب ، و هو جهاز فاشل .

خطوات التنفيذ :

1- سيتم وضع الجهاز في الدور الأرضي على بُعد 1 متر من الحائط ، ثم يتم عمل فتحة في سقف الدور الأول و الثاني و هكذا
2- يتم وضع مسطرة تقيس المسافة من بداية الحائط للدور الأول و الثاني و هكذا و التي يرصدها الجهاز على المسطرة ، فإذاكانت المسافة المرصودة على المسطرة في الدور الأول 1 متر من الحائط يكون المبنى رأسي و لو حدث أي تغيير عن 1 متر يكون المبنى به ميل .

عيوبه :

1- اختبار مُتلف حيث يتم عمل فتحات في أسقف المبنى Destructive test .
2- يقوم بالتشخيص فقط و لكن لا يُقدم أي علاج أو حلول لهذه المشاكل .

Youssuf Elfarmawy

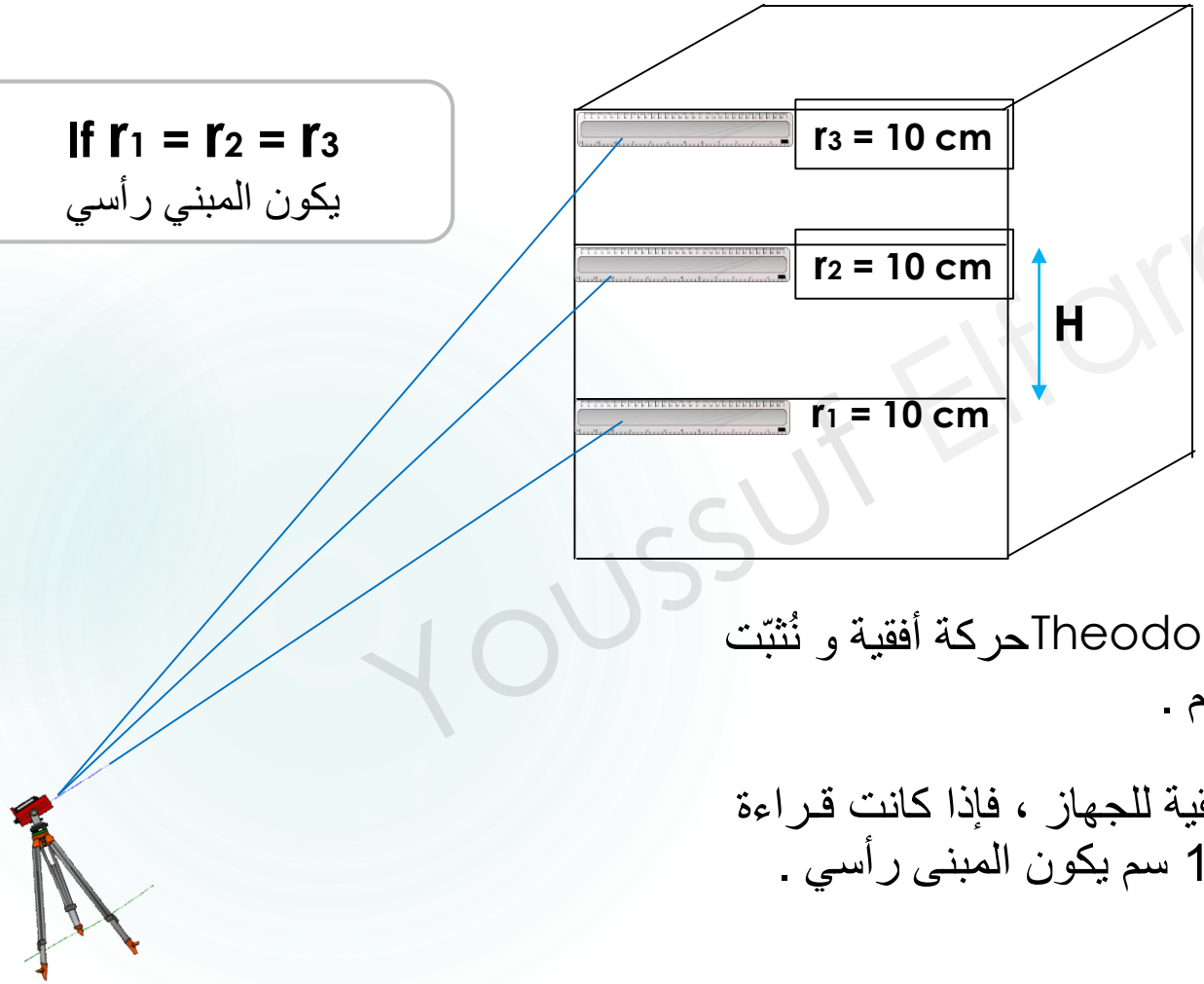
B- using Theodolite & HZ scale :

*يتم فيها استخدام مساطر مُدرجة مع جهاز Theodolite ، و يُشترط أن يكون بادئ المساطر واحد .

عيوبها :
1- تقيس الميل من جهة واحدة .

مُميزاتها :
2- لا نحتاج إلى الحفر في الأسقُف Non destructive test .

If $r_1 = r_2 = r_3$
يكون المبني رأسي



خطوات التنفيذ :

1- سيتم التوجيه على المسطرة الموجود بالدور الأول و نُحرك الـTheodolite حركة أفقية و نُثبّت الحركة الأفقية عند أي قياس على مسطرة الدور الأول و ليكُن 10 سم .

2- نوجّه على مسطرة الدور الثاني و الثالث بدون إجراء أي حركة أفقية للجهاز ، فإذا كانت قراءة المسطرة في الأدوار هي نفسها قراءة المسطرة بالدور الأول و هي 10 سم يكون المبنى رأسي .

YOUSSUT Elfarmawy
Youssuf Elfarmawy

$$\delta_{12} = \tan^{-1} \frac{r_2 - r_1}{H}$$

$$\delta_{23} = \tan^{-1} \frac{r_3 - r_2}{H}$$

$$\delta_{34} = \tan^{-1} \frac{r_4 - r_3}{H}$$

مبنـــى مائـــــــــل

If .....

$\delta_{12} = \delta_{23} = \delta_{34} =$ **Zero** ∴ المبنى رأسي

$\delta_{12} = \delta_{23} = \delta_{34} \neq$ **Zero** ∴ المبنى مائـل

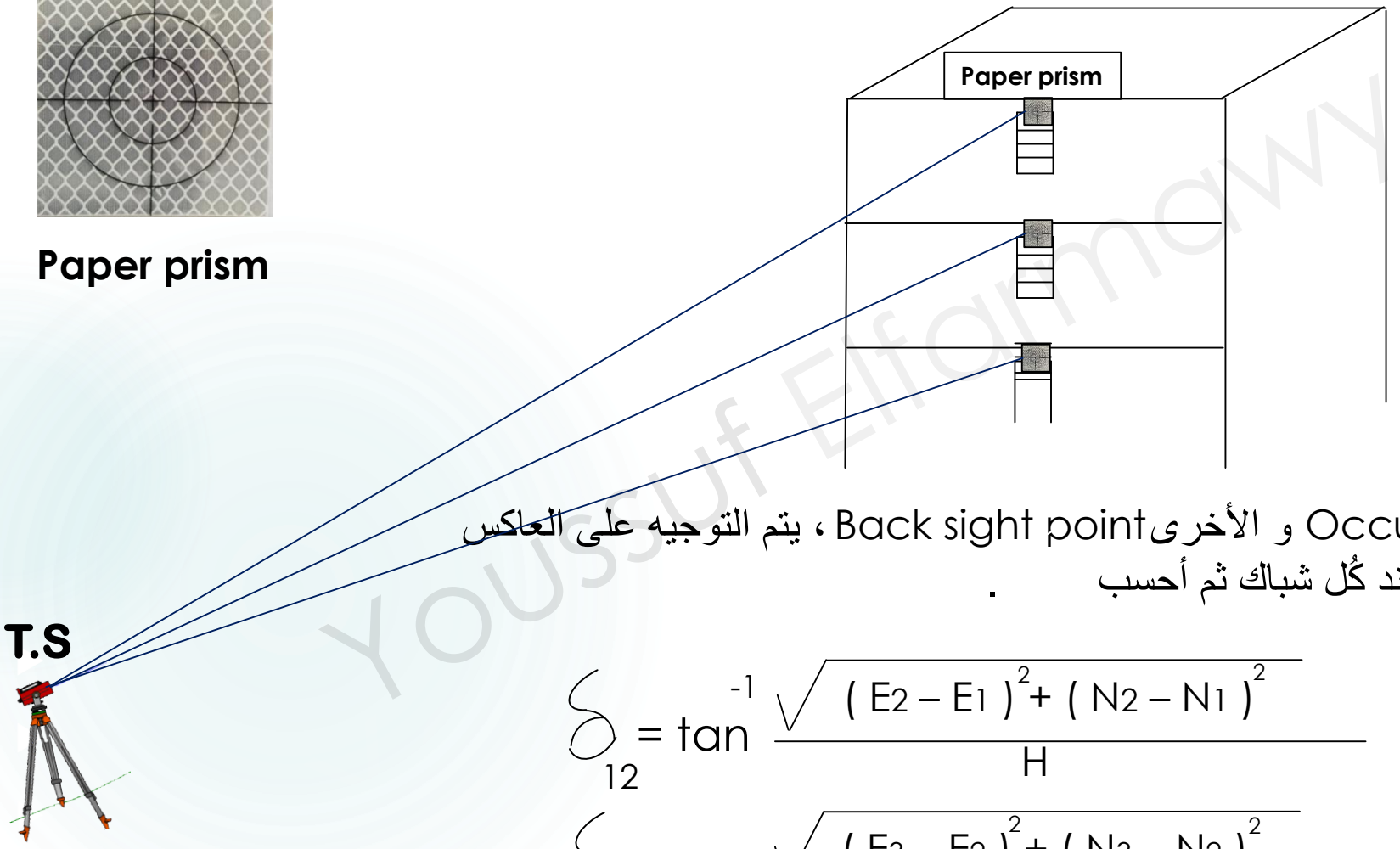
$\delta_{12} \neq \delta_{23} \neq \delta_{34} \neq$ **Zero** ∴ عيب في تنفيذ الشدّات

Youssuf Elfarma

C- using Total station :

و يتم فيها استخدام الـ Total station مع Paper prism و التي تعمل كعاكس .

Paper prism



خطوات التنفيذ :

1- يكون لدنيا نُقطتين أحدُهما Occupied point و الأخرى Back sight point ، يتم التوجيه على العاكس الموجود على كُل شباك و أعيّن (E , N) عند كُل شباك ثم أحسب .

$$\delta_{12} = \tan^{-1} \frac{\sqrt{(E_2 - E_1)^2 + (N_2 - N_1)^2}}{H}$$

$$\delta_{23} = \tan^{-1} \frac{\sqrt{(E_3 - E_2)^2 + (N_3 - N_2)^2}}{H}$$

Youssuf Elfarmawy

D- using Intersection :

و تُشبه طريقة Total station و لكن باستخدام جهاز الـTheodolite .

Important notes :

1- إذا لم يكُن هُناك ميل قيمته تساوي أي ميل أخر ، لكن الميول قيمها قريبة جدًا من الصفر في هذه الحالة يكون هُناك خطأ في التنفيذ و ليس هُناك ميل .

2- إذا لم يُكن هُناك ميل قيمته تساوي أي ميل أخر ، و لكن أصغر ميل قيمته كبيرة كالمثال التالي :

Floor no.	Inclination
First floor	1` 16``
Second floor	1` 49``
Third floor	2` 15``
Fourth floor	1` 16``

نأتي بعد أسبوع و أعيد قياس الميول من جديد فإذا بقيت القيم كما هي يكون هُناك ميل قيمته بالقيمة الصغيرة 1` 16`` لكنه ثبت ، أما الاختلاف العشوائي بين النواتج يكون عيب في التنفيذ .